

PUB-NO: DE019929319A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19929319 A1

TITLE: Ink jet printer for producing photographic prints, has edge detection sensor, controller for applying digital mask to printed image to prevent printing onto vacuum support, drier, and spool

PUBN-DATE: December 28, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FREUND, MICHAEL N	DE
HIRSCH, ALEXANDER	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EASTMAN KODAK CO	US

APPL-NO: DE19929319

APPL-DATE: June 25, 1999

PRIORITY-DATA: DE19929319A ( June 25, 1999)

INT-CL (IPC): B41J002/005, B41J013/08 , B41J002/17 , B41J013/30 , B41J002/165 , B41J011/66 , B41J029/50

EUR-CL (EPC): B41J015/04 ; B41J003/54, B41J003/60 , B41J011/00 , B41J011/00 , B41J011/00 , B41J011/00 , B41J011/68 , B41J015/00

ABSTRACT:

CHG DATE=20010601 STATUS=O>The printer has a paper supply roller (12), a rear side printer (26) between a first transport roller (16) and a measurement roller (18), a perforator (26'), a deflector (27) between the first and a

second measurement roller (20), a vacuum drum (70), a vacuum paper support (31'), a color ink jet print head (36), a perforation and edge detecting image sensor (46). The printer has a controller (54) for applying a digital mask to a printed image to prevent printing onto the vacuum support, a drier (48) and a paper spool (58).



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Off nl gungsschrift**  
①0 **DE 199 29 319 A 1**

②1 Aktenzeichen: 199 29 319.8  
②2 Anmeldetag: 25. 6. 1999  
④3 Offenlegungstag: 28. 12. 2000

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 41 J 2/005**  
B 41 J 13/08  
B 41 J 2/17  
B 41 J 13/30  
B 41 J 2/165  
B 41 J 11/66  
B 41 J 29/50

DE 199 29 319 A 1

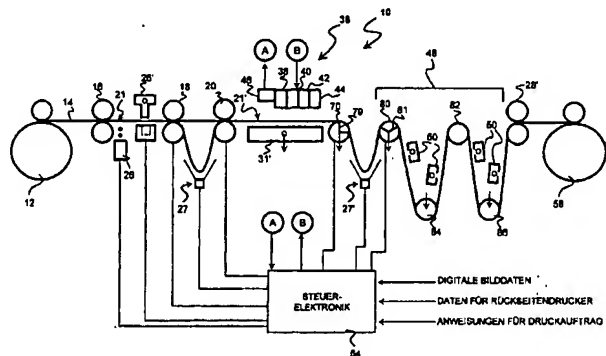
⑦1 Anmelder:  
Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US  
  
⑦4 Vertreter:  
Pohle, R., Dipl.-Phys. Fachphys.f.Erfindungswesen,  
Pat.-Ass., 73760 Ostfildern

⑦2 Erfinder:  
Freund, Michael N., 73099 Adelberg, DE; Hirsch,  
Alexander, 70327 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Tintenstrahldrucker für die Herstellung von Fotoabzügen

⑤7 Ein Tintenstrahldrucker (10) für die Herstellung von Fotoabzügen umfaßt eine Papiervorratsrolle (12) zur Aufnahme einer Rolle Druckpapier, eine erste Förderwalze (16) zum Aufnehmen einer von der Papiervorratsrolle (12) kommenden Papierbahn (14) und eine in einem Abstand zur ersten Förderwalze (16) angeordnete erste Meßwalze (18), die eine erste Planlage (21) der Papierbahn (14) definiert. Ein Rückseitendrucker (26) und eine Stanzvorrichtung (26') sind zum Bedrucken der Rückseite der Papierbahn (14) bzw. zum Anbringen von Markierungs-Stanzlöcher (14', 14'') im Papier zwischen der ersten Förderwalze (16) und der Meßwalze (18) angeordnet. Nach der ersten Meßwalze (18) ist eine zweite Meßwalze (20) angeordnet, und eine in einem Abstand zur zweiten Meßwalze (20) angeordnete Vakuum-Trommel (70) definiert eine zweite Planlage (21') der Papierbahn (14). Zwischen der ersten und der zweiten Meßwalze (18, 20) ist einen Umlenkvorrichtung (27) angeordnet, und zwischen der zweiten Meßwalze (20) und der Vakuum-Trommel (70) ist eine Vakuum-Papierauflage (31') vorgesehen. Über der Vakuum-Papierauflage (31') ist ein sich über die gesamte Druckbreite erstreckender Farb-Tintenstrahldruckkopf (36) zum Drucken eines Bildes auf die Papierbahn (14) angeordnet. Vor dem Tintenstrahldruckkopf (36) ist ein Bildsensor (46) zum Erfassen der Stanzlöcher und der Ränder der unter dem Druckkopf (36) hindurch transportierten Papierbahn (14) angeordnet. Eine auf den Bildsensor (46) ansprechende Steuerung ...



DE 199 29 319 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Tintenstrahldrucker für die Herstellung von Fotoabzügen, insbesondere auf einen Tintenstrahldrucker zum Drucken digitaler fotografischer Bilder.

Digitale fotografische Bilder bieten bedeutende Vorteile gegenüber herkömmlichen fotografischen Bildern insofern, als sie mittels digitaler Computer- und Datenkommunikations-Technologien manipuliert, gespeichert, wieder aufgerufen und übertragen werden können. Digitale fotografische Bilder können entweder durch Scannen auf herkömmlichem fotografischem Film aufgezeichneter fotografischer Bilder oder direkt von digitalen Kameras, die mit Festkörper-Bildsensoren arbeiten, erzeugt werden. Heute erzeugt man Papierabzüge digitaler fotografischer Farbbilder mittels Thermodruckern, elektrografischen Druckern, Scannern zum Belichten herkömmlicher Silberhalogenid-Fotopapiere und Tintenstrahldruckern.

Der größte Teil der Amateurfotos wird heutzutage unter Verwendung optischer Drucker und fotografischen Papiers hergestellt. Man hat jedoch festgestellt, daß in der Amateurfotografie die Herstellung von Abzügen von den Vorteilen der digitalen Bildverarbeitung profitieren würde, da die digitalen Bilder im Hinblick auf eine verbesserte Korrektur der Farbbalance und Belichtung digital verarbeitet werden können und man ihnen durch digitale Manipulation Text oder Spezialeffekte hinzufügen oder sie mit anderen Bildern kombinieren kann. Dabei werden die auf Silberhalogenid-film aufgenommenen Bilder zum Erzeugen digitaler Farbbilder abgetastet, die digitalen Farbbilder zur Korrektur der Farbbalance und Belichtung verarbeitet, und anschließend werden die Bilder mit Hilfe eines digitalen Farbdruckers gedruckt. Die einzigen derzeit auf dem Markt verfügbaren digitalen Drucker zum Herstellen von Fotoabzügen in der Amateurfotografie arbeiten sämtlich mit einem Abtastlichtstrahl, mit dem herkömmliches Silberhalogenid-Fotopapier belichtet wird. Das Entwickeln des belichteten fotografischen Papiers erfolgt bei diesen digitalen Druckern immer noch auf dem Wege der chemischen Naßentwicklung. Handhabung und Entsorgung der fotografischen Entwicklungschemikalien sind jedoch teuer und benötigen Platz, der zum Beispiel in Form von Mieten ebenfalls bezahlt werden muß. Es besteht daher ein Bedarf an einem digitalen Drucker zum Herstellen von Fotoabzügen, der die mit der chemischen Naßentwicklung von fotografischem Papier verbundenen Probleme und Kosten vermeidet.

Unter den konkurrierenden Technologien, d. h. Thermodruck, Elektrografie und Tintenstrahldruck ist der Einsatz des Thermodrucks durch die Druckgeschwindigkeit und die Materialkosten, die Elektrografie durch die Ausrüstungskosten und Komplexität eingeschränkt. Daraus ergibt sich, daß die Tintenstrahldrucktechnik die beste Lösung darstellt, um eine Verbesserung gegenüber dem Silberhalogeniddruck bei der digitalen Herstellung von Fotoabzügen in der Amateurfotografie zu erreichen.

Der Einsatz von Tintenstrahldruckern für die Herstellung von Papierabzügen von digitalen fotografischen Bildern ist bekannt. Bilder geringerer Auflösung werden auf Tisch-Tintenstrahlfarbdruckern mit einer Auflösung im Bereich von 300 bis 1200 dpi hergestellt. Für die Herstellung großformatiger Farbbilder setzt man Grafik-Tintenstrahldrucker ein; siehe zum Beispiel die veröffentlichte Europäische Patentanmeldung EP 0 710 561 A2 und die veröffentlichte PCT Anmeldung WO 97/28003. Wenn es auch wahrscheinlich scheint, daß sich der hochauflösende Farb-Tintenstrahldruck zur bevorzugten Technik für die Herstellung von Fotoabzügen entwickeln wird, so ist der Einsatz der derzeit verfügba-

ren Tintenstrahldrucker doch durch ihre Durchsatzgeschwindigkeit stark begrenzt. Es besteht daher ein Bedarf an einem Tintenstrahldrucker zur Herstellung von Fotoabzügen mit hoher Auflösung und hohem Durchsatz.

Ein Tintenstrahldrucker für die Herstellung von Fotoabzügen umfaßt eine Papiervorratsrolle zur Aufnahme einer Rolle Druckpapier, eine erste Förderwalze zum Aufnehmen einer von der Papiervorratsrolle kommenden Papierbahn und eine in einem Abstand zur ersten Förderwalze angeordnete erste Meßwalze, die eine erste Planlage der Papierbahn definiert. Ein Rückseitendrucker und eine Stanzvorrichtung sind zum Bedrucken der Rückseite der Papierbahn bzw. zum Anbringen von Markierungs-Stanzlöchern im Papier zwischen der ersten Förderwalze und der Meßwalze angeordnet. Nach der ersten Meßwalze ist eine zweite Meßwalze und angeordnet, und eine in einem Abstand zur zweiten Meßwalze angeordnete Vakuum-Trommel definiert eine zweite Planlage der Papierbahn. Zwischen der ersten und der zweiten Meßwalze ist eine Umlenkvorrichtung angeordnet, und zwischen der zweiten Meßwalze und der Vakuum-Trommel ist eine Vakuum-Papieraufgabe vorgesehen. Über der Vakuum-Papieraufgabe ist ein sich über die gesamte Druckbreite erstreckender Farb-Tintenstrahldruckkopf zum Drucken eines Bildes auf die Papierbahn angeordnet. Ein vor dem Tintenstrahldruckkopf angeordneter Bildsensor erfaßt die Stanzlöcher und die Ränder der unter dem Druckkopf hindurch transportierten Papierbahn. Eine auf den Bildsensor ansprechende Steuerung erzeugt eine die Ränder der Papierbahn repräsentierende digitale Maske und legt diese an ein gerade gedrucktes digitales Bild an, wodurch das Überdrucken auf die Vakuum-Papieraufgabe beherrscht wird. Nach der Vakuum-Trommel ist ein Papiertrockner angeordnet, und dem Papiertrockner nachgeschaltet ist eine Papieraufwickelspule zum Aufnehmen der Papierbahn mit den darauf gedruckten Bildern. Bei einer Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Papiertrockner einen Mäander mit einer Luftwalze, mittels derer das Papier derart durch die inneren Windungen transportiert wird, daß die Papieroberflächen nicht berührt werden.

Der erfindungsgemäße Tintenstrahldrucker bietet die folgenden Vorteile: Die Meßwalze und die Vakuum-Trommel gewährleisten eine präzise Papierförderung. Durch die vor und nach der Druckstation angeordneten Umlenkvorrichtungen wird vermieden, daß die Papier-Stanzvorrichtung und/oder das Schrumpfen des Papiers in der Trockenstation sich auf den Druckvorgang auswirken können. Bei der Ausführungsform der Erfindung, bei der der Papiertrockner einen Mäander umfaßt, kann wegen des langen Papiertransportweges im Trockenabschnitt mit sehr hohem Druckkopf-Durchsatz gearbeitet werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Tintenstrahldruckers zum Herstellen fotografischer Abzüge;

Fig. 2 eine schematische Darstellung, aus der die Position eines Vorlaufabschnitts und der im Drucker auf die Papierbahn gedruckten Bilder ersichtlich ist;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des im erfindungsgemäßen Tintenstrahldrucker verwendeten Bildsensors;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer im erfindungsgemäßen Papiertrockner verwendeten Luftrolle;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung der Vakuum-Papieraufgabe unter dem Drucker gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer in einer alterna-

tiven Ausführungsform der Erfindung verwendeten Rand-Beschneidevorrichtung;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines beweglichen Druckkopfs gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 eine teilweise abgebrochene perspektivische Darstellung der erfindungsgemäß verwendeten Vakuum-Papierauflage; und

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Tintenstrahldrucker verwendeten Vakuum-Trommel.

In Fig. 1 weist ein allgemein mit 10 bezeichneter erfindungsgemäßer Tintenstrahldrucker zum Drucken fotografischer Bilder eine Papiervorratsrolle 12 zum Zuführen einer Papierbahn 14 eines fotografischen Tintenstrahldruckpapiers auf. Das fotografische Tintenstrahldruckpapier besteht zum Beispiel aus 10 cm breitem weißem Papier mit einem Gewicht von 200 bis 300 g/m<sup>2</sup>, das in bekannter Weise für die Aufnahme von Tinte des Tintenstrahldruckers speziell oberflächenbehandelt ist. Die Papierbahn 14 wird einem ersten Paar Förderwalzen 16 zugeführt.

Ein in einem Abstand zum ersten Paar Förderwalzen 16 angeordnetes Paar angetriebener Meßwalzen 18 definiert eine Planlage 21 der Papierbahn 14. Zwischen den Förder- und den angetriebenen Meßwalzen 16 und 18 sind ein Rückseitendrucker 26 zum Bedrucken der Rückseite der Papierbahn 14 mit Information und eine Stanzvorrichtung 26' zum Anbringen von Stanzlöchern 14" für die Trennung der Abzüge und/oder von Stanzlöchern 14' für die Trennung der Aufträge vorgesehen. Der Rückseitendrucker 26 kann zum Beispiel aus einem Einfarben-Tintenstrahldruckkopf mit geringer Auflösung bestehen, der mit schnell trocknender Tinte arbeitet. Alternativ kann als Rückseitendrucker 26 auch ein Nadeldrucker vorgesehen werden. Der Rückseitendrucker 26 druckt bestimmte Informationen, wie Auftrags- und Bildfeld-Nummer, auf die Rückseite der Papierbahn 14. Die Stanzvorrichtung 26' für Stanzlöcher für die Trennung der Abzüge/der Aufträge ist von der bei fotografischen Druckern bekannten Art und dient dazu, die Position zwischen den einzelnen Bildern und das Ende eines Auftrages zum Beispiel dadurch anzuzeigen, daß zum Anzeigen der Trennstelle zwischen zwei Bildern ein Loch in der Nähe eines Randes der Bahn und zum Anzeigen des Ende eines Auftrages Löcher in der Nähe beider Ränder der Bahn 14 ausgestanzt werden.

In einem Abstand von der ersten angetriebenen Meßwalze 18 ist ein zweiter Satz angetriebener Meßwalzen 20 angeordnet, und zwischen den angetriebenen Meßwalzen 18 und 20 ist eine Umlenkvorrichtung 27 vorgesehen. Die Umlenkvorrichtung 27 bildet eine frei hängende Papierschleife, deren unterer Rand zur Steuerung der Größe der frei hängenden Schleife in bekannter Weise von einem (nicht dargestellten) Sensor in der Umlenkvorrichtung 27 erfaßt wird.

Eine Vakuum-Trommel 70 definiert eine zweite Planlage 21' der Papierbahn zwischen der angetriebenen Meßwalze 18 und der Vakuum-Trommel 70. Unter der zweiten Planlage 21' der Papierbahn 14 ist eine Vakuum-Papierauflage 31' vorgesehen, die die Bahn 14 des fotografischen Tintenstrahldruckpapiers während ihrer Bewegung durch den Tintenstrahldrucker 10 mittels der angetriebenen Meßwalzen 20 und der Vakuum-Trommel 70 abstützt. Wie in Fig. 8 zu erkennen ist, umfaßt die Vakuum-Papierauflage 31' ein Plenum 950, das in seiner oberen Fläche eine Vielzahl flacher Vertiefungen 952 aufweist. Am Boden jeder der flachen Vertiefungen 952 ist eine Vielzahl von ins Innere des Plenums 950 führenden Löchern 954 vorgesehen. Eine Austrittsöffnung 956 ist mit einer nicht dargestellten Luftpumpe (Gebläse) verbunden und dient dazu, im Plenum 950 ein Teil

Vakuum herzustellen. Im Inneren des Plenums 950 ist eine Trennwand 958 zum Ausgleich des negativen Luftdrucks an den Löchern 954 vorgesehen. Die Papierauflagefläche der Vakuum-Papierauflage 31' ist reibungsarm ausgebildet und besteht zum Beispiel aus poliertem, gehärtetem und mit einer Teflon-Schicht beschichtetem Aluminium, so daß die Papierbahn 14 sich leicht über die Vakuum-Papierauflage ziehen läßt, während das Teil Vakuum das Papier plan hält. Die Vakuum-Trommel 70 dient dazu, die Bahn 14 während ihres Transports durch den Drucker mittels der angetriebenen Meßwalzen 20 unter einer vorbestimmten Spannung zu halten.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, besteht die Vakuum Trommel 70 aus einem hohlen Metallrohr, das mit einer Vielzahl umlaufender flacher Vertiefungen 72 versehen ist. Am Boden jeder der Vertiefungen 70 befinden sich eine Vielzahl von ins Innere der Vakuum-Trommel 70 führenden Löchern 74. Eine Austrittsöffnung 76 ist mit einer nicht dargestellten Luftpumpe (Gebläse) verbunden und dient dazu, an die Vakuum-Trommel 70 ein Teil-Vakuum anzulegen. An jeder Stirnseite der Vakuum-Trommel 70 ist ein Lager 78 vorgesehen, so daß die Trommel in bekannter Weise mittels eines (nicht dargestellten) Antriebs gedreht werden kann, um die Papierbahn 14 unter Spannung zu halten. Auf der Innenseite der Vakuum-Trommel 70 ist eine aus Metall bestehende Platte 79 angeordnet, so daß das Vakuum nur an das Teil der Vakuum-Trommel 70 angelegt ist, welches Kontakt hat mit der Papierbahn 14. Die Papierbahn wird durch das über die Löcher 74 angelegte Teil Vakuum an der Außenseite der Vakuum-Trommel 70 in Anlage gehalten, und zum Transport des Papiers wird die Trommel gedreht.

Über der Papierauflage 31' ist ein sich über die gesamte Breite erstreckender Farb-Tintenstrahldruckkopf 36 hoher Auflösung angeordnet, mittels dessen ein fotografisches Farbbild auf die Papierbahn 14 gedruckt wird, während diese von den angetriebenen Meßwalzen 20 und der Vakuum-Trommel 70 unter dem Druckkopf hindurchtransportiert wird. Bei dem sich über die gesamte Breite erstreckenden Tintenstrahldruckkopf 36 handelt es sich zum Beispiel um einen Druckkopf der in US-A-5,812,162 beschriebenen Art. Vorzugsweise ist der Druckkopf ein wenig breiter als die Papierbahn 14 (z. B. 12 cm breit) und weist eine Druckauflösung von 1200 dpi auf. Der bevorzugte Tintenstrahldruckkopf 36 umfaßt eine Vielzahl von Druckkopfelementen 38, 40, 42, 44, die jeweils mit Tinte einer anderen Farbe, zum Beispiel Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz, versorgt werden. Der Tintenstrahldruckkopf kann mit einer Transportgeschwindigkeit von 5 cm pro Sekunde oder etwa 1000 Kopien pro Stunde drucken.

Vor dem Tintenstrahldruckkopf 36 ist ein Bildsensor 46, z. B. ein linearer CCD-Bildsensor, angeordnet, der die Ränder der Papierbahn 14 erfaßt, wenn diese von den angetriebenen Meßwalzen 20 und der Vakuum-Trommel 70 unter dem Druckkopf 36 hindurchtransportiert wird. Gemäß einer Ausführungsform erfaßt der Bildsensor 46 eine Linie, die ebenso breit ist wie der Tintenstrahldruckkopf 36 (d. h. geringfügig breiter als die Papierbahn 14), und hat eine Auflösung von zum Beispiel 2700 Pixeln. In Fig. 3 ist ein Beispiel einer geeigneten linearen Bildsensoranordnung dargestellt. Der Bildsensor 46 weist ein Gehäuse 500, ein Objektiv 502 zum Fokussieren eines Bildes des Papiers und des Förderbandes auf ein Bildsensormodul 504 und eine Lichtquelle 506 zum Belichten des Papiers auf dem Förderband auf. Ein geeignetes Bildsensormodul 504 ist der von der Sony Corporation vertriebene lineare CCD-Farbbildsensor ILX533K. Ein Beispiel einer solchen Anordnung ist in der veröffentlichten PCT-Anmeldung 96/38370 beschrieben. Gemäß einer alternativen Ausführungsform umfaßt der Bildsensor 46

ein Paar Randsensoren, d. h. jeweils einen zum Erfassen jedes Papierrandes. Die Randsensoren können kürzer ausgebildete Versionen des vorstehend beschriebenen, an den Rändern der Papierbahn 14 angeordneten CCD-Bildsensors sein.

Betrachtet man nochmals Fig. 1, so umfaßt der Papiertrockner 48 einen durch eine zweite Vakuum-Trommel 80, eine Lagerwalze 82 und ein Paar berührungsfreier Bahnführungen 84 und 86 gebildeten Mäander. Die Bahnführungen 84, 86 sind als feste Schuhe mit einer Vielzahl von Löchern ausgebildet. Durch die Löcher in den Bahnführungen 84 und 86 wird kontinuierlich Luft mit einer Strömungsgeschwindigkeit eingeblasen, die ausreicht, die frisch bedruckte Oberfläche der Papierbahn 14 außer Kontakt mit der Oberfläche der Bahnführungen zu halten, wodurch ein Verwischen der Tinte verhindert und das Trocknen des frisch gedruckten Bildes unterstützt wird.

Über der Papierbahn 14 sind im Papiertrockner 48 eine Vielzahl von Lufrakeln 50 angeordnet, die die frisch gedruckten Bilder trocknen, bevor sie die Förderwalzen 28' erreichen. In Fig. 4 ist zu erkennen, daß die Lufrakeln 50 jeweils ein Plenum 52 mit einem Luftenlaß 51 für erwärmte Druckluft, einer Luftauslaßöffnung 53 und einer Trennwand 55 zum Ausgleichen des Luftdrucks entlang der Luftauslaßöffnung 53 aufweisen. Wegen des relativ langen Papiertransportweges im Mäander des Papiertrockners 48 können sehr hohe Druckgeschwindigkeiten erreicht werden, wobei gleichzeitig ausreichend Zeit für das Trocknen der Abzüge im Drucker zur Verfügung steht. Dem Papiertrockner 48 nachgeschaltet ist eine Förderwalze 28', und der Förderwalze 28' nachgeschaltet ist eine Papieraufwickelspule 58 zum Aufnehmen der bedruckten Bahn 14.

Zur Steuerung des Betriebes des Druckers 10, der im folgenden besprochen wird, sind die verschiedenen Komponenten des Druckers mit einer Steuerelektronik 54 mit einem digitalen Prozessor, zum Beispiel einem Mikrocomputer, verbunden. Die Steuerelektronik 54 empfängt von einer Eingabeeinheit, zum Beispiel einer Filmscanstation oder einer (nicht dargestellten) digitalen Bildverarbeitungsstation, digitale Bilddaten, Druckdaten für die Rückseite und Instruktionen zum Druckauftrag. Vor dem Druck wird auf die Rückseite des ersten zu druckenden Bildes durch den Rückseitendrucker 26 ein Rückseitendruck aufgebracht und von der Stanzvorrichtung 26' ein Stanzloch für die Trennung der Aufträge ausgestanzt. Das Papier wird dann um die Länge eines Abzugs in die Umlenkvorrichtung 27 transportiert, und die Stanzvorrichtung 26' stanzt ein Stanzloch für die Trennung der Abzüge aus. Das Weitertransportieren, Bedrucken der Rückseite mit Auftragsinformation und Ausstanzen von Stanzlöchern für die Trennung der Abzüge erfolgt mit einer Geschwindigkeit, die sicherstellt, daß die Umlenkvorrichtung 27 stets mit Papier versorgt ist.

Wenn die Umlenkvorrichtung 27 voll ist, veranlaßt die Steuerelektronik 54 die angetriebene Meßwalze 20, das Papier weiterzutransportieren, bis der Bildsensor 46 das erste Stanzloch für die Trennung der Abzüge erfaßt. Dann wird mit dem Druck des Bildes begonnen, während die angetriebene Meßwalze 20 die Papierbahn 14 kontinuierlich mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit weiter und unter den Druckkopf 36 transportiert. Alternativ können zum Erfassen der Stanzlöcher für die Trennung der Aufträge und der Abzüge in der Bahn 14 auch besondere Sensoren mit bekannten LED/Fotodetektor-Einheiten für das Erfassen der Stanzlöcher für die Trennung der Abzüge verwendet werden. In der Zwischenzeit druckt der Rückseitendrucker 26 weiterhin die Rückseiten-Information auf die Bahn 14, und die Markierungs-Stanzvorrichtung 26' bringt weiterhin Stanzlöcher für die Trennung der Abzüge in der Bahn 14 an, wie dies erfor-

derlich ist, um die Umlenkvorrichtung gefüllt zu halten.

In Fig. 2, die einen Teil der bedruckten Papierbahn 14 zeigt, wird ein erstes Stanzloch 14' für die Trennung der Aufträge nach dem Vorlaufabschnitt L des Bandes in der Bahn angebracht. Das Stanzloch 14' für die Trennung der Aufträge umfaßt Löcher an beiden Rändern der Papierbahn 14. Es folgt ein erstes gedrucktes Bild P1 und dann ein Stanzloch 14" für die Trennung der Abzüge in nur einem der Ränder. Es folgt das zweite Bild P2 und ein weiteres Stanzloch 14" für die Trennung der Abzüge. Am Ende des Kundenauftrags wird ein weiteres Stanzloch 14' für die Trennung der Aufträge in die Papierbahn gestanzt, und anschließend wird der nächste Auftrag gedruckt.

Während des Druckvorgangs erfaßt der Bildsensor 46 die Ränder der Papierbahn 14, bevor sie den Bereich unter dem Druckkopf 36 passiert. Das Bild der Papierbahn 14 wird von der Steuerelektronik 54 verarbeitet, die Ränder der Papierbahn werden erfaßt, und es wird eine Druckmaske erzeugt, die dieselbe Breite hat wie die Papierbahn 14. Dann wird die Druckmaske den digitalen Bilddaten hinzugefügt, und die Steuerelektronik 54 führt die digitalen Bilddaten dem Tintenstrahl-druckkopf 36 zu, so daß dieser das Bild präzise bis zum Rand der Papierbahn 14 druckt. Auf diese Weise wird ein Überdrucken des Tintenstrahl-druckkopfs 36 auf die Papieraufgabe 31' an den Rändern der Papierbahn 14 verhindert. Bei Abzügen mit Rand wird die Maske gleichmäßig etwas schmaler als die Papierbahn 14 ausgebildet, wodurch der Druck ordnungsgemäß auf der Papierbahn 14 ausgerichtet wird.

Bei einer in Fig. 5 dargestellten alternativen Ausführungsform der Erfindung ist die Papieraufgabe 31' mit Auffangrillen 37 für überschüssige Tinte versehen. Der linke Rand der Papierbahn 14 wird mittels eines Paares von Papierausrichtelementen 37' mit der linken Auffangrille ausgerichtet. So ist auf der linken Seite nur eine Auffangrille 37 vorgesehen, da alle Papierbreiten mit dieser Rille ausgerichtet werden. Auf der anderen Seite des Papiers ist für jede Papiergröße, mit der der Drucker arbeiten kann, eine Auffangrille 37 vorgesehen. Die Auffangrillen 37 sind etwa 2 mm breit und können mit einem saugfähigen Material, etwa Filz, zum Aufnehmen der überschüssigen Tinte ausgestattet sein. Bei dieser Ausführungsform braucht der Bildsensor 46 nur den rechten Rand der Papierbahn 14 zu erfassen, da die Position des linken Randes immer fest ist. Die Vakuum-Papieraufgabe 31' ist ebenfalls mit Löchern 37" versehen, mittels derer bei Verwendung der breiteren Papierbahn im Drucker der Rand der Papierbahn plan gehalten wird. Die Steuerelektronik 54 erzeugt eine Druckmaske, die an beiden Seiten des Papiers geringfügig breiter (um etwa 1 mm) ist, und die dadurch bedingte überschüssige Drucktinte wird in den Auffangrillen 37 aufgefangen.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung ist die Papierbahn 14 breiter als der fertige Abzug, und es werden beide Ränder (z. B. jeweils 1 mm je Rand) von einer nach den Papierförderwalzen 28' angeordneten Rand-Beschneidevorrichtung beschnitten. In Fig. 6 weist die Rand-Beschneidevorrichtung zum Beispiel ein Paar Drehmesser 850 und 852 zum Beschneiden der Ränder der Papierbahn 14 auf. Bei dieser Ausführungsform wird der Tintenstrahl-druckkopf so gesteuert, daß er beim Drucken geringfügig (z. B. 0,5 mm) innerhalb der Ränder der Papierbahn bleibt, wodurch ein Überdrucken auf die Papieraufgabe 31' verhindert, aber gleichzeitig nach dem Beschneiden der Ränder ein perfekter randloser Abzug hergestellt wird.

Bei einer in Fig. 7 dargestellten weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung ist der sich über die gesamte Druckbreite erstreckende Tintenstrahl-druckkopf 36 hoher Auflösung in Richtung des Pfeils A über die Vakuum-

Papierauflage 31' vor und zurück bewegbar, wobei die Vakuum-Papierauflage mindestens so lang ist wie die Bewegungsstrecke des Tintenstrahldruckkopfs 36 zuzüglich der Breite des Druckkopfs. Der Tintenstrahldruckkopf 36 und der Bildsensor 46 sind auf einem Druckkopfschlitten 936 aufgenommen. Der Druckkopfschlitten 936 kann auf Führungsschienen 935 in Bewegungsrichtung der Papierbahn 14 vor und zurück bewegt werden. Der Drucker ist mit einem Sensor 937 für die Position des Druckkopfschlittens ausgestattet, der ein Signal liefert, wenn sich der Schlitten 936 in seiner in Fig. 7 dargestellten Ausgangsposition befindet. Der Schlitten 936 kann auch mit einer Betätigungsvorrichtung 939, zum Beispiel einer piezoelektrischen Betätigungsvorrichtung, ausgerüstet sein, mittels derer der Tintenstrahldruckkopf 36 um einen Betrag in der Größenordnung des Düsenabstandes des Tintenstrahldruckkopfs in einer Richtung senkrecht zur Richtung des Pfeils A bewegt werden kann.

Im Betrieb befindet sich der Druckkopfschlitten 936 zunächst, wie in Fig. 7 dargestellt, in seiner äußersten linken Position. Während des Transports des Papiers durch die angetriebenen Meßwalzen 20 erfaßt der Bildsensor 46 die Stanzlöcher für die Trennung der Abzüge. Wenn der Bildsensor 46 (oder ein besonderer Stanzloch-Sensor) ein Stanzloch für die Trennung der Abzüge erfaßt, transportiert die Steuerelektronik 54 die Papierbahn 14 um einen vorbestimmten Betrag unter den Druckkopf 36 und hält sie dann an. Zunächst wird der Druckkopfschlitten von links nach rechts über das Papier bewegt, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist, damit der Bildsensor 46 ein Bild der Ränder der Papierbahn 14 erfassen und das Stanzloch 17" für die Trennung der Abzüge feststellen kann. Die Steuerelektronik 54 verarbeitet das Bild der Papierbahn 14, stellt die Ränder der Papierbahn fest und erzeugt eine der Papierbahn 14 identische Druckmaske. Anschließend wird die Druckmaske den digitalen Bilddaten hinzugefügt, und die Steuerelektronik 54 führt die digitalen Bilddaten dem Tintenstrahldruckkopf 36 zu, der das Bild auf die Papierbahn 14 druckt, während der Druckkopf 36 mittels des Druckkopfschlittens 936 wieder in seine Ausgangsstellung bewegt wird. Auf diese Weise wird ein Überdrucken des Tintenstrahldruckkopfs 36 auf die Papierauflage 31' vermieden, und es entsteht ein perfekter randloser Abzug.

Bei manchen Kombinationen von Tinten- und Papierzusammensetzungen und Tintentröpfchenabständen können vom Tintenstrahldruckkopf abgegebene benachbarte Tintentröpfchen nicht gleichzeitig gedruckt werden, da sie sonst zusammenlaufen würden. Daher druckt gemäß einer alternativen Betriebsart des beweglichen Tintenstrahldruckkopfs gemäß Fig. 7 dieser in einem ersten Durchgang zunächst nur mit jeder zweiten Düse des Tintenstrahldruckkopfs. Anschließend führt der Tintenstrahldruckkopf 36 einen zweiten Druckdurchgang aus, wobei mit den Düsen gedruckt wird, die beim ersten Durchgang nicht benutzt wurden. Dadurch hatten die während des ersten Durchgangs aufgetragenen Tintentröpfchen etwas Zeit, vor dem zweiten Durchgang mit dem Papier zu reagieren, wodurch die Auflösung des Drucks verbessert wird.

Gemäß einer weiteren Betriebsart des beweglichen Tintenstrahldruckkopfs gemäß Fig. 7 erfolgt ein erster Druckdurchgang, wonach der Tintenstrahldruckkopf 36 mittels des Betätigungselements 939 um den Betrag eines Bruchteils (zum Beispiel die Hälfte) des Abstandes zwischen den Tintenstrahldüsen des Druckkopfs seitlich bewegt und ein zweiter Druckdurchgang ausgeführt wird. Diese Betriebsart kann dazu verwendet werden, die Auflösung des Druckkopfs effektiv zu verdoppeln. Alternativ kann sie jedoch auch dazu dienen, einen Ausgleich für nicht funktionsfähige, zum Beispiel verstopfte oder falsch ausgerichtete, Düsen des Druckkopfs zu schaffen.

Es versteht sich, daß die anderen Verfahren zur Beherrschung des Überdruckens, zum Beispiel die Auffanggrillen 37 für überschüssige Tinte gemäß Fig. 5 und das in Fig. 6 dargestellte Beschneiden der Ränder der Papierbahn 14 nach dem Druck auch in Verbindung mit der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der Erfindung eingesetzt werden können.

#### Teileliste

10	Tintenstrahldrucker
12	Papiervorratsrolle
14	Papierbahn
14'	Stanzloch für Trennung der Aufträge
14"	Stanzloch für Trennung der Abzüge
16	erste Förderwalzen
17"	Stanzloch
18	erste Meßwalzen
20	zweite Meßwalzen
21	erste Planlage der Papierbahn
21'	zweite Planlage der Papierbahn
26	Rückseitendrucker
26'	Stanzloch für Auftragsende
27	Umlenkvorrichtung
27'	Umlenkvorrichtung
28'	zweite Förderwalzen
31'	Vakuum-Papierauflage
36	Tintenstrahldruckkopf
37	Auffanggrillen für überschüssige Tinte
37'	Papierausrichtelemente
37"	Löcher
38	Druckkopfelement
40	Druckkopfelement
42	Druckkopfelement
44	Druckkopfelement
46	Bildsensor
48	Papiertrockner
50	Lufrakel
51	Lufteinlaß
52	Plenum
53	Luftauslaßöffnung
54	Steuerelektronik
55	Trennwand
58	Papieraufwickelspule
70	Vakuum-Trommel
72	Vertiefungen
74	Löcher
76	Austrittsöffnung
78	Lager
79	Platte
80	Vakuum-Trommel
82	Lagerwalze
84	Bahnführung
86	Bahnführung
500	Gehäuse
502	Objektiv
504	Bildsensormodul
506	Lichtquelle
850	Drehmesser
852	Drehmesser
935	Führungsschienen
936	Schlitten für den Tintenstrahldruckkopf
937	Sensor für die Position des Schlittens
939	Betätigungselement
950	Plenum
952	Vertiefung

954 Loch  
956 Austrittsöffnung  
958 Trennwand

## Patentansprüche

1. Tintenstrahl drucker (10) für die Herstellung von Fotoabzügen, **gekennzeichnet durch**
  - a) eine Papiervorratsrolle (12) zur Aufnahme einer Rolle Druckpapier,
  - b) eine erste Förderwalze (16) zum Aufnehmen einer von der Papiervorratsrolle (12) kommenden Papierbahn (14),
  - c) eine in einem Abstand zur ersten Förderwalze (16) angeordnete erste Meßwalze (18), die eine erste Planlage (21) der Papierbahn (14) definiert,
  - d) einen zwischen der ersten Förderwalze (16) und der Meßwalze (18) angeordneten Rückseitendrucker (26) zum Bedrucken der Rückseite der Papierbahn (14),
  - e) eine zwischen dem Rückseitendrucker (26) und der ersten Meßwalze (18) angeordnete Papier-Stanzvorrichtung (26') zum Anbringen von Stanzlöchern (14', 14'') im Papier,
  - f) eine der ersten Meßwalze (18) nachgeschaltete zweite Meßwalze (20),
  - g) eine zwischen der ersten (18) und der zweiten Meßwalze (20) angeordnete Umlenkvorrichtung (27),
  - h) eine in einem Abstand zur zweiten Meßwalze (20) angeordnete Vakuum-Trommel (70), die eine zweite Planlage (21') der Papierbahn (14) definiert,
  - i) eine zwischen der zweiten Meßwalze (20) und der Vakuum-Trommel (70) vorgesehene Vakuum-Papierauflage (31'),
  - j) einen über der Vakuum-Papierauflage (31') angeordneten, sich über die gesamte Druckbreite erstreckenden Farb-Tintenstrahl druckkopf (36) zum Drucken eines Bildes auf die Papierbahn (14),
  - k) einen vor dem Tintenstrahl druckkopf (36) angeordneten Bildsensor (46) zum Erfassen der Stanzlöcher (14', 14'') und der Ränder der unter dem Druckkopf (36) hindurch transportierten Papierbahn (14),
  - l) eine auf den Bildsensor (46) ansprechende Steuerung (54) zum Erzeugen einer die Ränder der Papierbahn (14) repräsentierenden digitalen Maske und Anlegen der digitalen Maske an ein gerade gedrucktes digitales Bild, wodurch das Überdrucken auf die Vakuum-Papierauflage (31') beherrscht wird,
  - m) einen der Vakuum-Trommel (70) nachgeschalteten Papiertrockner (48) und
  - n) eine dem Papiertrockner (48) nachgeschaltete Papieraufwickelspule (58) zum Aufnehmen der Papierbahn mit den darauf befindlichen gedruckten Bildern.
2. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Papiertrockner (48) eine der ersten Vakuum-Trommel (70) nachgeschaltete zweite Vakuum-Trommel (80), eine Umlenkvorrichtung (27') zum Ausbilden einer Papierschleife zwischen der ersten und der zweiten Vakuum-Trommel (70, 80) und eine Lufrakel (50) umfaßt, die einen Strom erwärmter Luft auf das in der Umlenkvorrichtung befindliche Papier richtet.
3. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

gekennzeichnet, daß der Papiertrockner (48) ferner einen Mäander (84, 86) mit einer Luftwalze umfaßt, mittels derer die Papierbahn (14) derart um die inneren Windungen geführt wird, daß die bedruckte Oberfläche des Papiers nicht berührt wird.

4. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückseitendrucker (26) einen Tintenstrahl druckkopf umfaßt.

5. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildsensor (46) ein linearer CCD-Zeilensensor ist.

6. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuum-Papierauflage (31') ferner Auffangrillen (37) für überschüssige Tinte aufweist, daß der Bildsensor (46) ein einfacher Randsensor ist und daß die Steuerung (54) den Druckkopf (36) so steuert, daß er geringfügig über die Ränder des Papiers hinaus druckt.

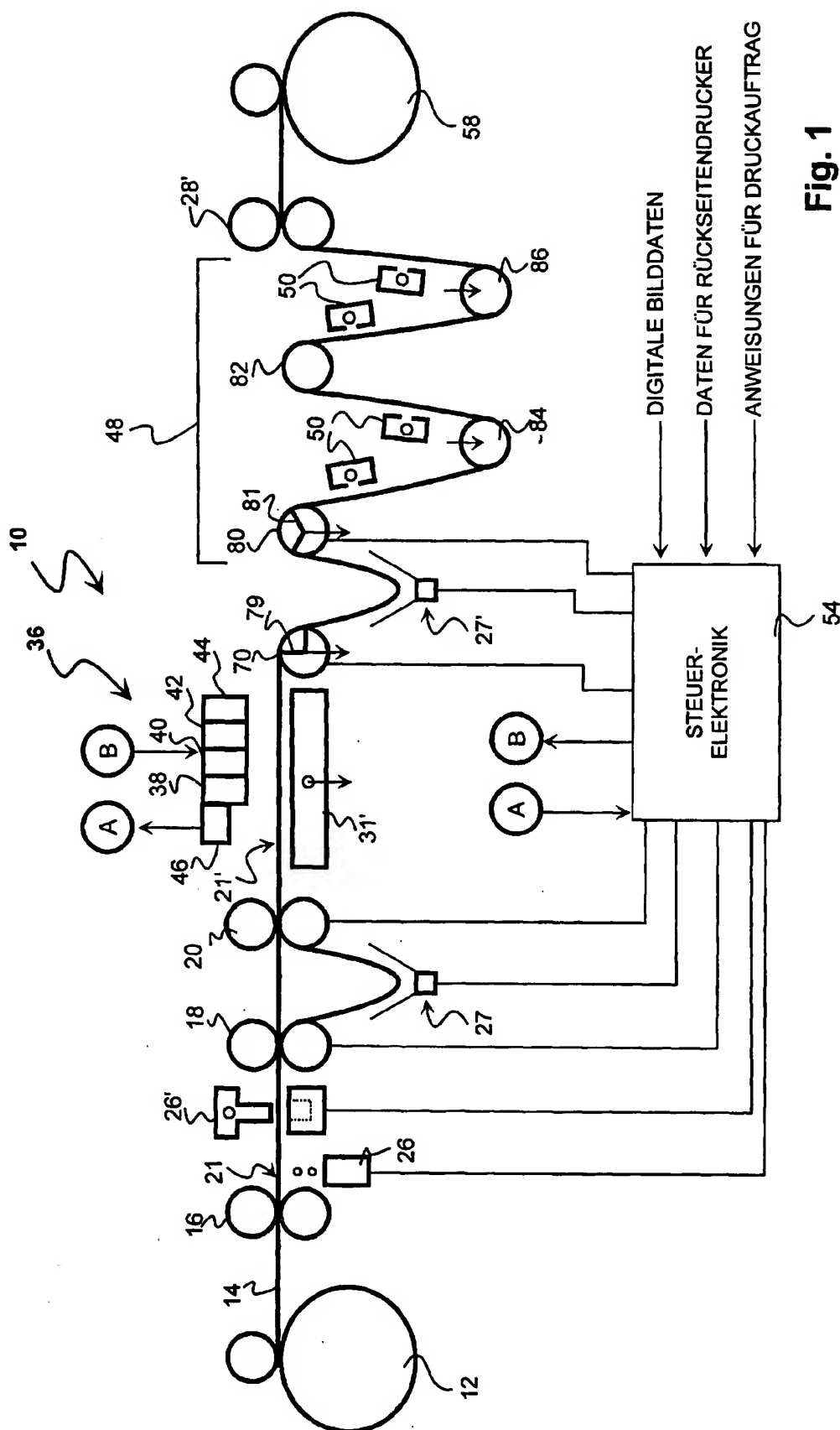
7. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ferner nach dem Papiertrockner (48) eine Rand-Beschneidevorrichtung (850, 852) zum Beschneiden der beiden Ränder des Papiers vorgesehen ist und daß die Steuerung (54) den Druckkopf (36) so steuert, daß er bis kurz vor die Ränder druckt, wobei der unbedruckte Bereich der Papierbahn (14) von der Beschneidevorrichtung (850, 852) abgeschnitten wird.

8. Tintenstrahl drucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ferner ein über der ersten Vakuum-Papierauflage (31') angeordneter Druckkopfschlitten (936) vorgesehen ist, wobei der sich über die gesamte Druckbreite erstreckende Tintenstrahl druckkopf (36) und der Bildsensor (46) auf dem Druckkopfschlitten (936) montiert sind und der Druckkopfschlitten (936) sich in einer Richtung parallel zur Papiertransportrichtung über die auf der Vakuum-Papierauflage (31') befindliche Papierbahn (14, 14') bewegen kann, wobei der Schlitten (936) mit einem Sensor (937) ausgerüstet ist, der anzeigt, wenn sich der Schlitten (936) in seiner Ausgangsstellung befindet.

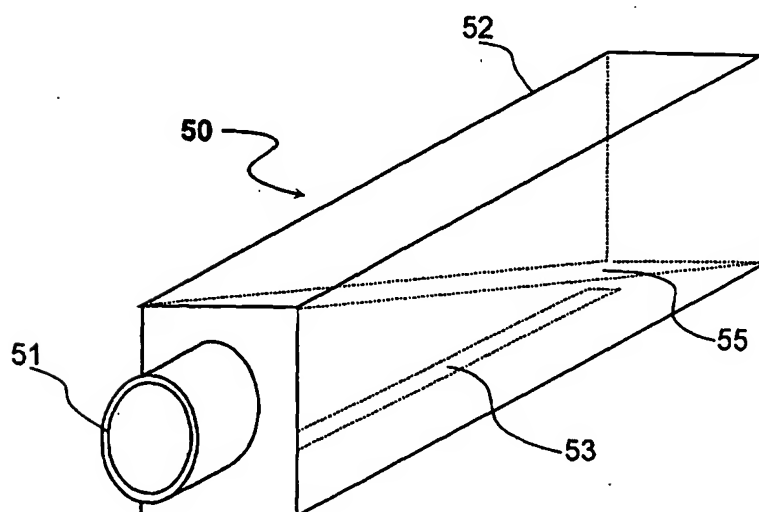
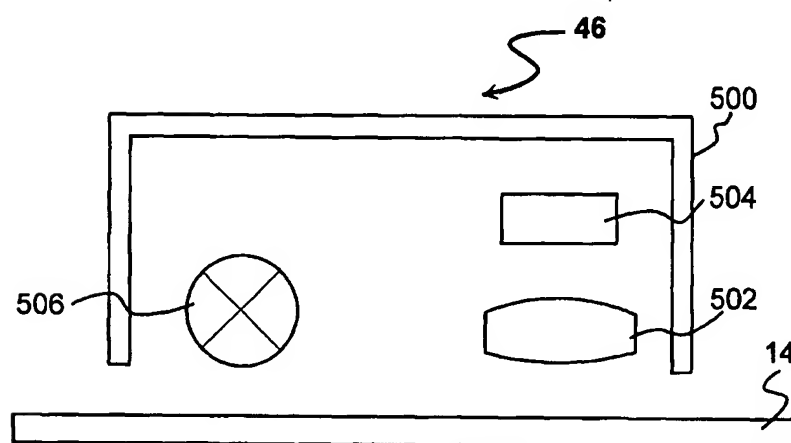
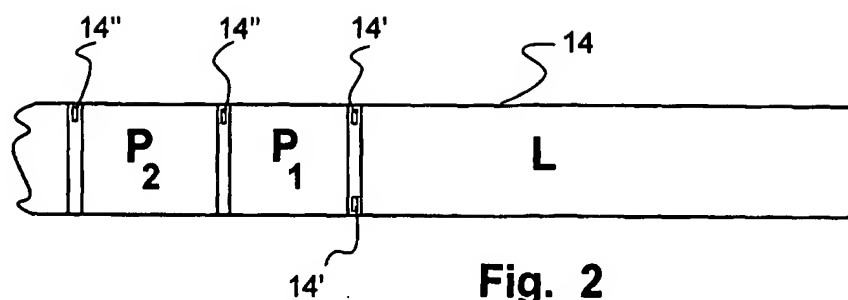
---

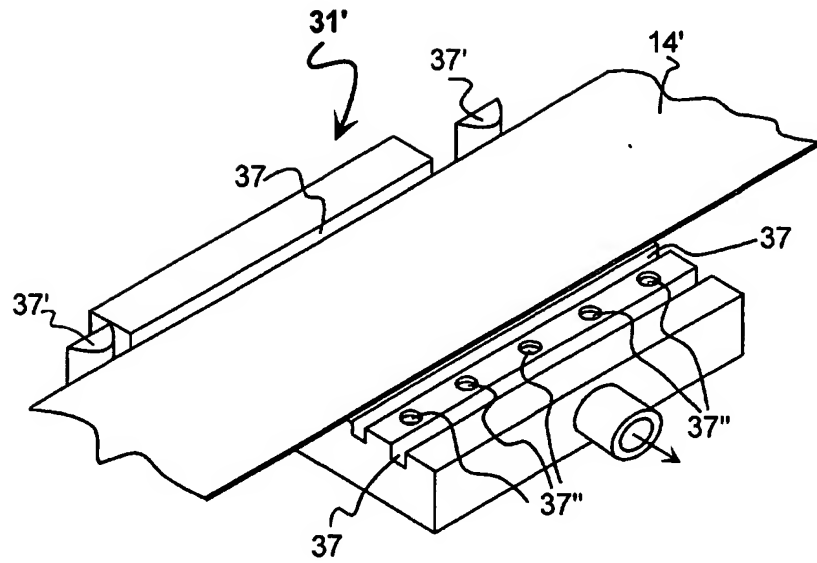
Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

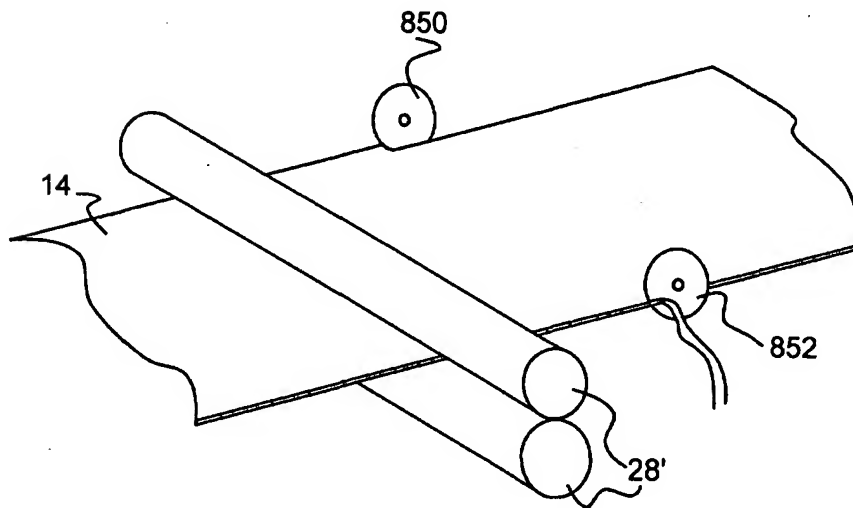


**Fig. 1**





**Fig. 5**



**Fig. 6**

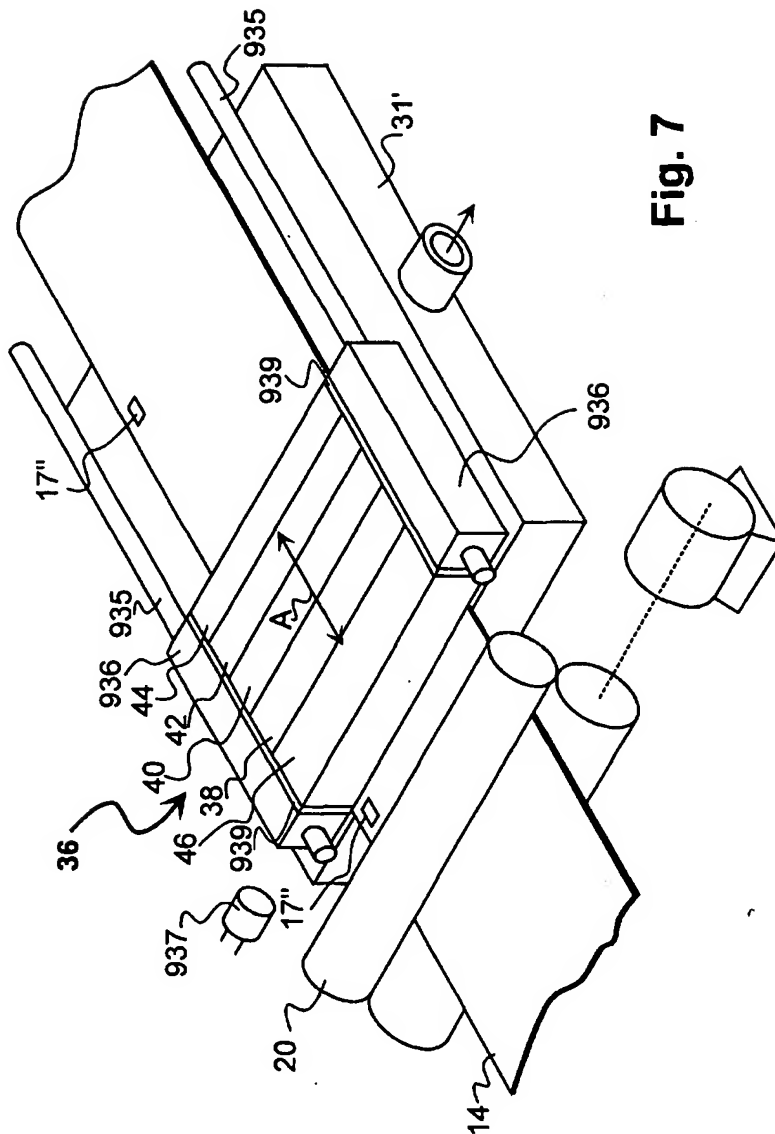


Fig. 7

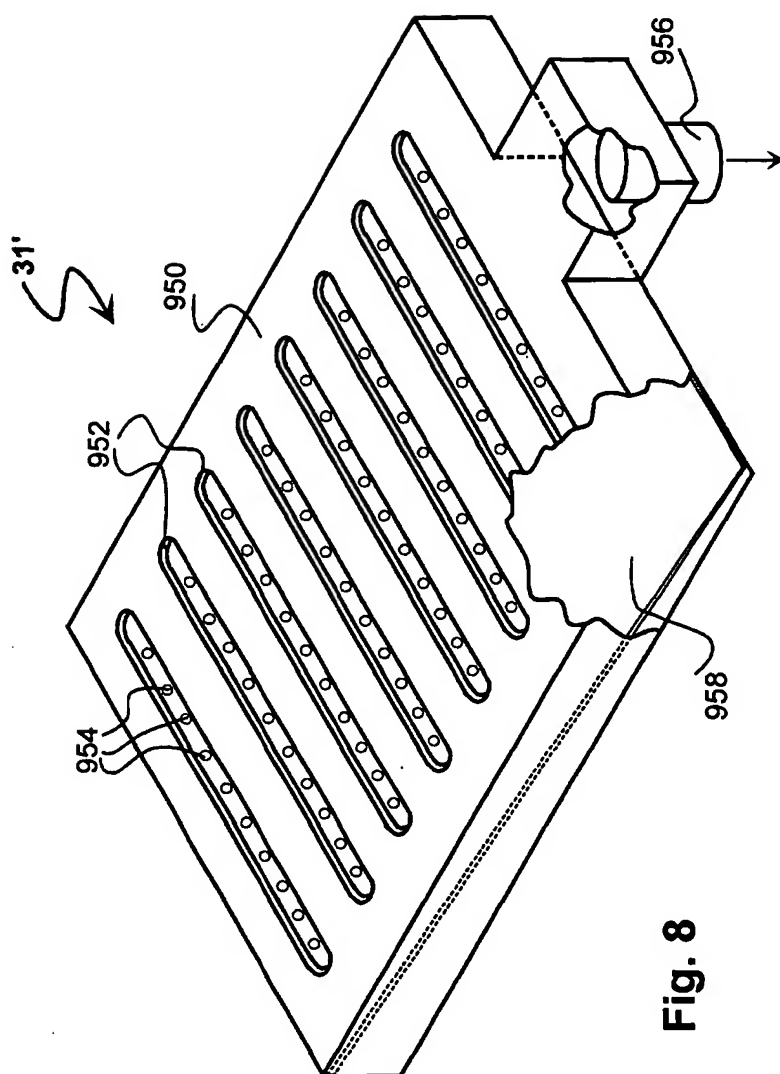


Fig. 8

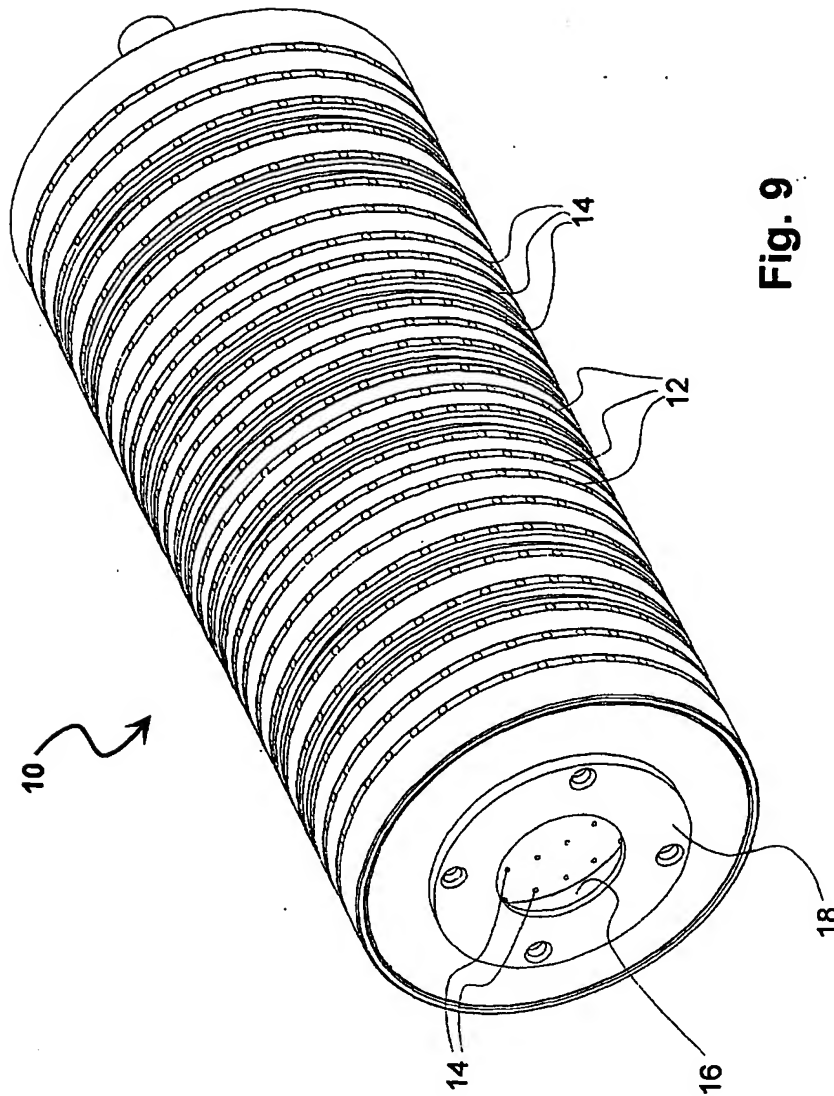


Fig. 9